

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 968 371 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.11.2002 Patentblatt 2002/47

(51) Int Cl.7: **F15B 1/26, F15B 21/04,
F04B 23/02, F04B 53/08**

(21) Anmeldenummer: **98912445.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP98/01263

(22) Anmeldetag: **06.03.1998**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/042986 (01.10.1998 Gazette 1998/39)

(54) FLUIDKÜHLVORRICHTUNG

FLUID COOLING DEVICE

DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT DE FLUIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL PT SE

• **SCHABBACH, Wolfgang**
D-66123 Saarbrücken (DE)

(30) Priorität: **20.03.1997 DE 19711591**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bartels und Partner**
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.01.2000 Patentblatt 2000/01

(73) Patentinhaber: **Hydac Fluidtechnik GmbH**
66273 Sulzbach/Saar (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 003 366 EP-A- 0 244 516
DE-A- 3 312 490 DE-A- 4 337 131
DE-B- 2 750 967 US-A- 5 542 823

(72) Erfinder:
• **THOME, Lothar**
D-66440 Billeskastel (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 968 371 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fluidkühlvorrichtung als Baueinheit mit einem Motor, der ein Lüfterrad sowie eine Fluidpumpe antreibt, die Fluid aus einem Ölbehälter nimmt und in einen hydraulischen Arbeitskreis fördert, der das Fluid erwärmt, sowie zu einem Wärmetauscher führt, aus dem das Fluid gekühlt in den Ölbehälter zurückkehrt gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

[0002] Dahingehende Fluidkühlvorrichtungen, die auch als Ölluftkühler bezeichnet werden, lassen sich als kompakte Baueinheiten (DE 44 00 487 A1) in Hydraulik- oder Flüssigkeitskreisläufe von Anlagen oder Maschinen einbauen. Die Flüssigkeitskühlung ist dabei in der Regel von der Eintrittstemperaturdifferenz zwischen Flüssigkeit und Umgebungsluft, vom Volumenstrom und dem Luftdurchsatz abhängig. Wärmeprobleme, die durch mehrschichtigen Betrieb und höhere Lufttemperatur entstehen, können ebenfalls verhindert werden. Um dahingehende Fluidkühlvorrichtungen auch für größere hydraulische Arbeitskreise einsetzen zu können, muß der Ölbehälter ein entsprechend groß dimensioniertes Volumen aufweisen.

[0003] Es ist zwar in der DE 43 37 131 A1 bei einem Hydraulikaggregat bereits vorgeschlagen worden, zur Vergrößerung des Ölbehältervolumens den Ölbehälter in der Art einer hohlen Kapsel um eine Motor- und Pumpeneinheit des Hydraulikaggregates anzuordnen, die aber den freien Zugang von außen her, beispielsweise zu Montage- und Wartungszwecken, zu der Motor- und Pumpeneinheit des Hydraulikaggregates deutlich erschwert.

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannten Fluidkühlvorrichtungen dahingehend weiterzverbessern, daß sie nach wie vor kompakt aufbauen und dennoch über einen relativ großvolumigen Flüssigkeits- oder Ölbehälter verfügen sowie wartungs- und montagefreundlich sind. Eine dahingehende Aufgabe löst eine Fluidkühlvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0005] Gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1, ist ein relativ großvolumig aufbauender Ölbehälter gegeben, der dennoch platzsparend in Kompaktbauweise Bestandteil der Fluidkühlvorrichtung ist, indem er Teile derselben platzsparend zumindest teilweise umfaßt. Ausgehend von dem von den Wannenrändern freigelassenen Bauraum ist darüber hinaus zu Montage- und Wartungszwecken eine gute Zugänglichkeit der Motor- und Fluidpumpenbaueinheit gewährleistet.

[0006] Bei der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung ist zwischen den hochgezogenen Wannenrändern des Ölbehälters ein Gehäuseteil angeordnet, das das Lüfterrad aufnimmt und einen Luftführungsschacht für den Wärmetauscher bildet, durch den das Fluid geführt ist. Vorzugsweise ist dabei in Verlängerung des Gehäus-

setells unterhalb des Ölbehälters ein Fußteil angeordnet, das in der Art eines der Befestigung der Vorrichtung dienenden Schuhs ausgebildet ist, dessen Sohlenseite zumindest teilweise über die Sohlenlänge hinaus Befestigungsstege aufweist. Aufgrund des dahingehenden Fußteils ist eine platzsparende sichere Befestigung der gesamten Fluidkühlvorrichtung an feststehenden Bauteilen und Gehäusewänden möglich.

[0007] Durch die schuhartige Ausgestaltung des Fußteils ist die dahingehende Fixierung darüber hinaus vibrationsarm und die rechts und links an dem Gehäuseteil befestigten Baukomponenten der Fluidkühlvorrichtung greifen in der Art einer Waage ausbalanciert an dem Gehäuseteil und mithin an dem Fußteil an.

[0008] Neben einem kompakten Aufbau für die Fluidkühlvorrichtung wird ferner erreicht, daß die Massekomponenten der Kühlvorrichtung gleichmäßig verteilt sind, so daß im Betrieb auch bei entsprechenden Eigenbewegungen und Vibrationen ein sicherer Stand über den Befestigungsschuh erreichbar ist. Auf weitere Ausgleichsmaßnahmen kann somit verzichtet werden, was wiederum günstig für die angestrebte Baugrößenminimierung ist.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Im folgenden wird die Fluidkühlvorrichtung anhand einer Ausführungsform nach der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen in prinzipieller und teilweise nicht maßstäblicher Darstellung die

Fig.1 eine perspektivische Ansicht auf die Fluidkühlvorrichtung;

Fig.2 und 4 jeweils eine stirnseitige Endansicht;

Fig.3 einen Schnitt längs der Linie III - III in Fig. 2;

Fig.5 den in Schaltsymbolen dargestellten Grundaufbau der Fluidkühlvorrichtung.

[0011] Die Fluidkühlvorrichtung weist einen Elektromotor 10 auf, der ein Lüfterrad 12 sowie eine Fluidpumpe 14 antreibt. Die Fluidpumpe 14 nimmt Fluid aus einem Ölbehälter 16 und fördert es in einen hydraulischen Arbeitskreis 18, von dem in der Fig.5 mit den üblichen Kurzbezeichnungen die Anschlüsse für die Hydraulikleitungen dargestellt sind. In dem hydraulischen Arbeitskreis 18 erwärmt sich entsprechend das Fluid und soll von der Fluidkühlvorrichtung auf einen vorgebbaren Temperaturwert rückgeköhlt werden. Hierzu dient ein Wärmetauscher 20, aus dem das Fluid geköhlt in den Ölbehälter 16 zurückkehrt. Die Antriebsrichtung der Fluidpumpe 14 ist in Blickrichtung auf die Fig.2 gesehen dort mit einem Pfeil 22 angegeben.

[0012] Wie insbesondere die Fig.1 zeigt, ist der Ölbehälter 16 wannenförmig ausgebildet und mit hochgezo-

genen Wannenrändern 24 in der Art einer Halbschale ausgebildet. Diese umfaßt zumindest teilweise von der Unterseite her den Motor 10 sowie die Fluidpumpe 14. Zwischen den hochgezogenen Wannenrändern 24 des Ölbehälters 16 ist ein Gehäuseteil 26 angeordnet, das das Lüfterrad 12 aufnimmt und einen Luftführungsschacht 28 für den Wärmetauscher 20 bildet, durch den das Fluid geführt ist.

[0013] In Verlängerung des Gehäuseteils 26 ist unterhalb des Ölbehälters 16 ein Fußteil 30 angeordnet, das in der Art einer der Befestigung der Vorrichtung dienenden Schuhs 32 ausgebildet ist, dessen Sohlenseite 34 zumindest teilweise über die Sohlenlänge hinaus zwei in Längsrichtung der Fluidkühlvorrichtung einander gegenüberliegende Befestigungsstege 36 aufweist. Der in Rede stehende Befestigungsschuh 32 ist, wie dies insbesondere die Fig. 1 und 3 zeigen, hohlkastenartig ausgebildet und die Schuhspitze 38 zeigt in Richtung des Motors 10. Der Befestigungsschuh 32 ist somit in seiner hohlkastenartigen Schalenanordnung quer zur Längsausrichtung des wannenförmigen Ölbehälters 16 angeordnet und mit diesem in Wirkverbindung stehend. Eingeleitete Vibrationen im Betrieb der Fluidkühlvorrichtung lassen sich somit sicher über den Befestigungsschuh 32 in die jeweilige Ständervorrichtung oder den Untergrund ableiten. Der dahingehende Befestigungsschuh 32 ist beulsteif ausgeführt und erlaubt insbesondere über das schräge Befestigungsteil zwischen Schuhspitze 38 und der horizontal verlaufenden Auflagefläche für die Unterseite der Ölbehälterwanne 16 eine sichere vibrationsarme Krafteinleitung in den die Fluidkühlvorrichtung abständerrnden Bereich.

[0014] Der Ölbehälter 16 ist im Bereich des Motors 10 im wannenartigen Querschnitt unterhalb desselben kleiner dimensioniert als der vergleichbare Querschnittsbereich des Ölbehälters 16, der unterhalb der Fluidpumpe 14 angeordnet ist. Dadurch ergibt sich ein Kammersystem des Ölbehälters 16 mit unterschiedlichen Querschnittsbereichen. Das Lüfterrad 12 ist von einer Antriebswelle 40 durchgriffen oder mit dieser auf Stoß fest verbunden, die in der Art einer Hohlwelle die Abtriebswelle 42 des Motors 10 umfaßt sowie die Antriebsachse 44 der Fluidpumpe 14 antreibt. Die dahingehende Achs- und Wellenanordnung ist coaxial zu einer Längsachse 46 der Fluidkühlvorrichtung orientiert. Die genauen Verhältnisse ergeben sich insbesondere aus der Schnittdarstellung nach der Fig. 3.

[0015] Des weiteren ist der hydraulische Arbeitskreis 18 mit einem Hydrospeicher 48, beispielsweise in Form eines Membranspeichers, der Kühlvorrichtung fluidführend in Verbindung, der eine Absicherung des Druck- oder Arbeitskreises gegen Druckschwankungen erlaubt und Fluidmengenverluste ausgleichen kann. Der einfacheren Darstellung wegen ist der dahingehende Hydrospeicher 48 in der Fig. 3 weggelassen. Die in den Hydrospeicher 48 mündende Versorgungsleitung 50 des Wärmetauschers 20 mündet auch in den Teil des Ölbehälters 16, der unterhalb des Motors 10 angeordnet ist,

wobei eine zur Fluidpumpe 14 führende Zuführleitung 52 in den unterhalb von ihr angeordneten Ölbehälter 16 mündet. Des weiteren weist die Fluidkühlvorrichtung zur Drucküberwachung ein übliches Manometer 54, zur Filtrierung des Fluids mindestens eine Filtereinheit 56 sowie für eine Füllstandskontrolle des Ölbehälters 16 mindestens eine dahingehende Anzeigeeinrichtung 58 auf. Im übrigen ist der Ölbehälter 16 mit einem Einfüllfilter 60 für das Fluid versehen.

[0016] Zum besseren Verständnis wird anhand der Schaltplandarstellung nach der Fig. 5 die Funktion der Fluidkühlvorrichtung näher erläutert. Nach Inbetriebnahme des Elektromotors 10 treibt dieser über die Achsanordnung 42, 44 sowohl die Fluidpumpe 14 als auch das Lüfterrad 12 gleichsinnig an. Die Fluidpumpe 14 entnimmt über die Zuführleitung 52 Fluid, insbesondere Hydrauliköl, aus dem Ölbehälter 16 und fördert dieses über die Filtereinheit 56 in Richtung des Anschlusses P des hydraulischen Arbeitskreises 18. Das Manometer 54 überwacht dabei den Druck im hydraulischen Arbeitskreis 18 und der Hydrospeicher 48 gleicht Druckschwankungen im System aus. Das sich im hydraulischen Arbeitskreis 18 erwärmte Fluid kehrt über die Anschlußstelle T zurück in die Fluidkühlvorrichtung und gelangt über die Versorgungsleitung 50 in den Wärmetauscher 20 und von dort entsprechend gekühlt in Rückführung in den Ölbehälter 16 für einen erneuten Umlauf. Sowohl die Fluidkühlvorrichtung als auch der hydraulische Arbeitskreis können mit weiteren Nutzanschlüssen A, B, M, MS, T1 und P1 versehen sein. Drosselrichtungen sowie Druckbegrenzungsventile üblicher Bauart sichern den hydraulischen Kreis gegen Überlastung ab.

[0017] Mit der vorstehend beschriebenen Fluidkühlvorrichtung lassen sich bei ausgesprochen kompakter Bauweise hohe Fluidmengen in dem wannenförmigen Ölbehälter bevorraten und über das Fußteil der Kühlvorrichtung läßt sich dennoch ein sicherer vibrationsarmer Stand im Betrieb der Vorrichtung erreichen.

Patentansprüche

1. Fluidkühlvorrichtung als Baueinheit mit einem Motor (10), der ein Lüfterrad (12) sowie eine Fluidpumpe (14) antreibt, die Fluid aus einem Ölbehälter (16) nimmt und in einen hydraulischen Arbeitskreis (18) fördert, der das Fluid erwärmt, sowie zu einem Wärmetauscher (20) führt, aus dem das Fluid gekühlt in den Ölbehälter (16) zurückkehrt, der wannenförmig ausgebildet ist und mit hochgezogenen Wannenrändern (24) in der Art einer Halbschale zumindest den Motor (10) und die Fluidpumpe (14) teilweise umfaßt,
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den hochgezogenen Wannenrändern (24) des Ölbehälters (16) ein Gehäuseteil (26) angeordnet ist, das das Lüfterrad (12) aufnimmt und einen Luftfüh-

rungsschacht (28) für den Wärmetauscher (20) bildet, durch den das Fluid geführt ist.

2. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** in Verlängerung des Gehäuseteils (26) unterhalb des Ölbehälters (16) ein Fußteil (30) angeordnet ist, das in der Art eines der Befestigung der Vorrichtung dienenden Schuhs (32) ausgebildet ist, dessen Sohlenseite (34) zumindest teilweise über die Sohlenlänge hinaus Befestigungsstege (36) aufweist. 5 10
3. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Befestigungsschuh (32) hohlkastenartig ausgebildet ist und mit der Schuhspitze (38) in Richtung des Motors (10) zeigt. 15
4. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ölbehälter (16) im Bereich des Motors (10) im wannenartigen Querschnitt unterhalb desselben kleiner dimensioniert ist als der vergleichbare Bereich des Ölbehälters (16), der unterhalb der Fluidpumpe (14) angeordnet ist. 20 25
5. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Lüfterrad (12) von einer Antriebswelle (40) durchgriffen ist, die in der Art einer Hohlwelle die Abtriebswelle (42) des Motors (10) umfaßt sowie die Antriebsachse (44) der Fluidpumpe (14). 30
6. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der hydraulische Arbeitskreis (18) mit einem Hydrospeicher (48) der Kühlvorrichtung fluidführend in Verbindung steht. 35
7. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die in den Hydrospeicher (48) mündende Versorgungsleitung (50) des Wärmetauschers (20) auch in den Teil des Ölbehälters (16) mündet, der unterhalb des Motors (10) angeordnet ist, und daß die zur Fluidpumpe (14) führende Zuführleitung (52) in den unterhalb von ihr angeordneten Ölbehälter (16) mündet. 40 45
8. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie zur Drucküberwachung ein Manometer (54), zur Filtrierung des Fluids mindestens eine Filtereinheit (56) sowie für eine Füllstandskontrolle des Ölbehälters (16) mindestens eine dahingehende Anzeigeeinrichtung (58) aufweist. 50
9. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ölbehälter (16) mit einem Einfüllfilter (60) für das Fluid ver- 55

sehen ist.

Claims

1. Fluid cooling device as a unit with a motor (10) driving a ventilator rotor (12) and a fluid pump (14) taking fluid from an oil tank (16) and delivering it to a hydraulic operating circuit (18) which heats the fluid, and carries it to a heat exchanger (20) from which cooled fluid returns to the oil tank (16) that is the pan-shaped and, with its edges (24) extended to a high point like a semi-pan, at least partly surrounds the motor (10) and the fluid pump (14), **characterised in that** a casing part (26) is arranged between the high pan edges (24) of the oil tank (16), accommodating the ventilator rotor (12) and forming an air shaft (28) for the heat exchanger (20) through which the fluid is carried.
2. Fluid cooling device according to claim 1, **characterised in that** a foot part (30) is arranged in the extension of the casing part (26) underneath the oil tank (16) designed in the form of a shoe (32) serving the purpose of mounting the device, the sole side (34) of which has mounting bars (36) extending at least partly beyond the length of the sole.
3. Fluid cooling device according to claim 2, **characterised in that** the mounting shoe (32) is box-like and the shoe point (38) points in the direction of the motor (10).
4. Fluid cooling device according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** the dimensions of the pan-like section of the oil tank (16) in the area of the motor (10) are smaller than the comparable area of the oil tank (16) arranged underneath the fluid pump (14).
5. Fluid cooling device according to one of the claims 1 to 4, **characterised in that** the drive shaft (40) in the form of a hollow shaft comprising the output shaft (42) of the motor (10) and the drive shaft (44) of the fluid pump (14) passes through the ventilator rotor (12).
6. Fluid cooling device according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** the hydraulic circuit (18) communicates hydraulically with a hydraulic accumulator (48) of the cooling device.
7. Fluid cooling device according to claim 6, **characterised in that** the supply line (50) of the heat exchanger (20) terminating in the hydraulic accumulator also terminates in the part of the oil tank (16) which is arranged underneath the motor (10) and that the feed line (52) leading to the fluid pump (14)

terminates in the oil tank (16) arranged underneath it.

8. Fluid cooling device according to one of the claims 1 to 7, **characterised in that** it has a pressure gauge (54) for pressure monitoring, at least one filter unit (56) for filtering the fluid and at least one appropriate gauge (58) for checking the level in the oil tank (16). 5
9. Fluid cooling device according to one of the claims 1 to 8, **characterised in that** the oil tank (16) has a filler filter (60) for the fluid. 10

Revendications

1. Dispositif de refroidissement de fluide formant une structure avec un moteur (10) entraînant une roue de ventilateur (12) ainsi qu'une pompe de fluide (14) qui prélève le fluide dans un réservoir d'huile (16) et le refoule dans un circuit de travail hydraulique (18), où le fluide est chauffé, puis envoyé dans un échangeur de chaleur (20), de là le fluide refroidi retourne dans le réservoir d'huile (16) en forme de cuve qui entoure du moins en partie le moteur (10) et la pompe de fluide (14) avec des bords relevés (24) en forme de semi-coque, **caractérisé en ce qu'une partie de la structure (26) qui abrite la roue de ventilateur (12) et forme un puits de conduite de l'air (28) pour l'échangeur de chaleur (20) traversé par le fluide, est disposée entre les bords de cuve relevés (24) du réservoir d'huile (16).** 20
2. Dispositif de refroidissement de fluide selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un pied (30) en forme de sabot (32) servant de fixation au dispositif, dont le côté de la semelle (34) comporte des traverses de fixation (36) s'étendant du moins en partie au-delà de la longueur de la semelle, est disposé en prolongement de la partie de la structure (26) au-dessous du réservoir d'huile (16).** 25
3. Dispositif de refroidissement de fluide selon la revendication 2, **caractérisé en ce que le sabot de fixation (32) est conçu en forme d'un caisson creux, la pointe de sabot (38) étant orientée vers le moteur (10).** 40
4. Dispositif de refroidissement de fluide selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que le réservoir d'huile (16) dans la partie située sous le moteur (10) a une section de cuve plus petite que la partie comparable du réservoir d'huile (16) se trouvant au-dessous de la pompe de fluide (14).** 45
5. Dispositif de refroidissement de fluide selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que la** 50

roue de ventilateur (12) est traversée par un arbre d'entraînement (40) qui entoure en forme d'un arbre creux l'arbre de sortie (42) du moteur (10) ainsi que l'axe d'entraînement (44) de la pompe de fluide (14).

6. Dispositif de refroidissement de fluide selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que le circuit de travail hydraulique (18) est en communication de manière fluïdique avec un accumulateur hydraulique (48) du dispositif de refroidissement.** 55
7. Dispositif de refroidissement de fluide selon la revendication 6, **caractérisé en ce que la conduite d'alimentation (50) de l'échangeur de chaleur (20) débouchant dans l'accumulateur hydraulique (48) débouche également dans la partie du réservoir d'huile (16) disposée au-dessous du moteur (10), et en ce que la conduite d'alimentation (52) menant à la pompe de fluide (14) débouche dans le réservoir d'huile (16) disposé en dessous de celle-ci.** 15
8. Dispositif de refroidissement de fluide selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il comprend un manomètre (54) pour contrôler la pression; au moins une unité de filtration (56) pour filtrer le fluide ainsi qu'au moins un indicateur correspondant (58) pour contrôler le niveau de remplissage du réservoir d'huile (16).** 25
9. Dispositif de refroidissement de fluide selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que le réservoir d'huile (16) est muni d'un filtre de remplissage (60) pour le fluide.** 30

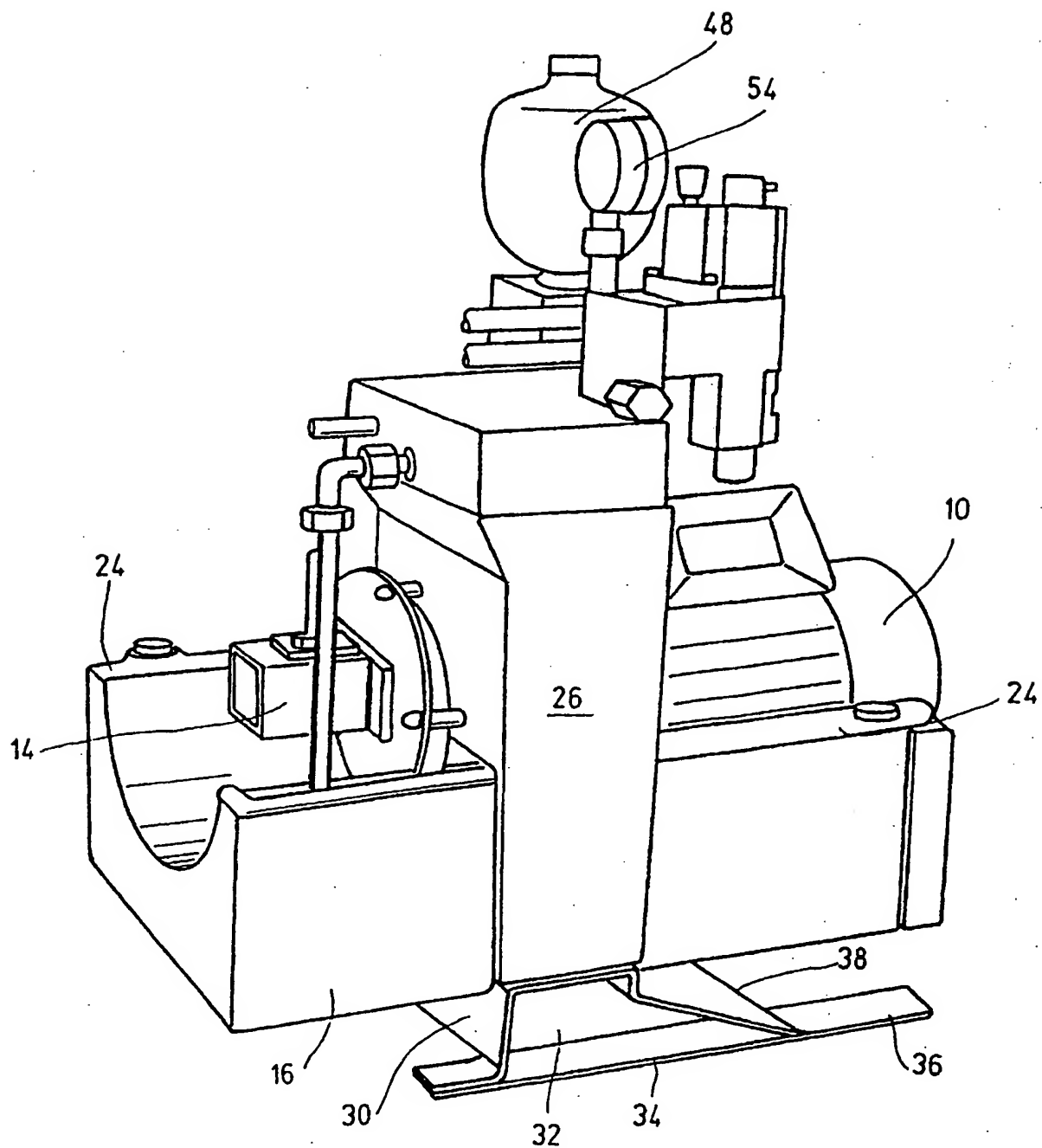
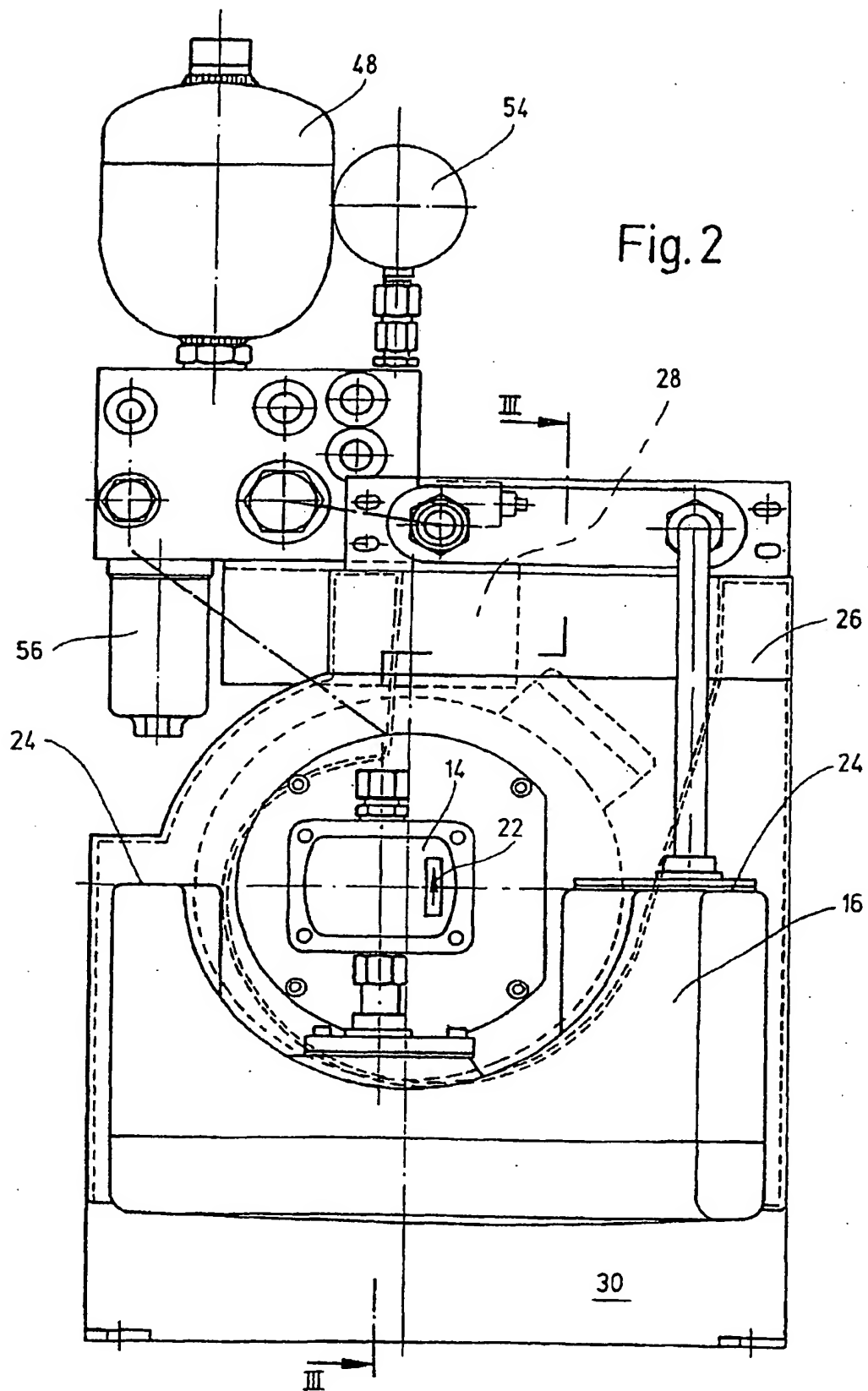


Fig.1

Fig. 2



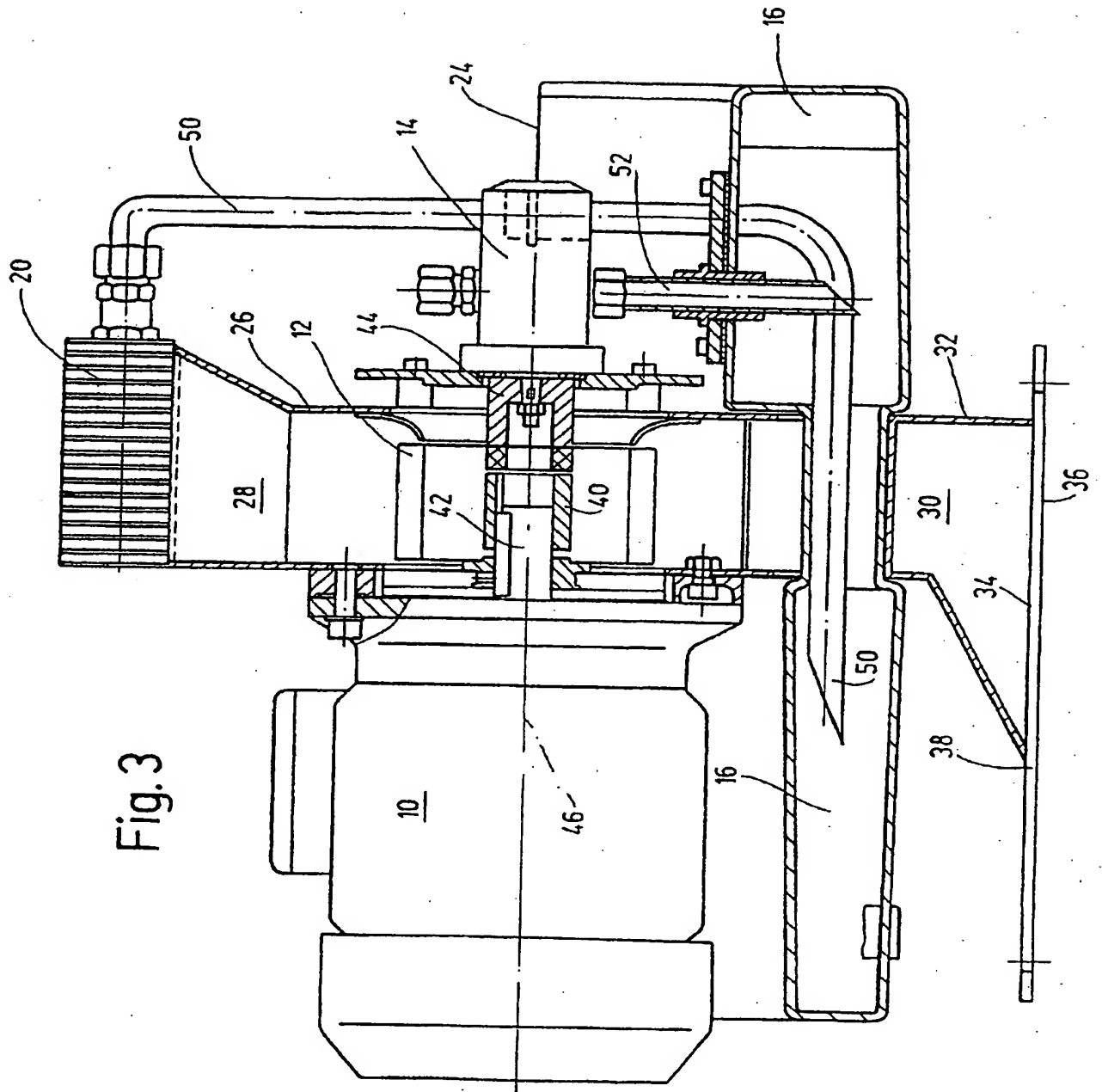
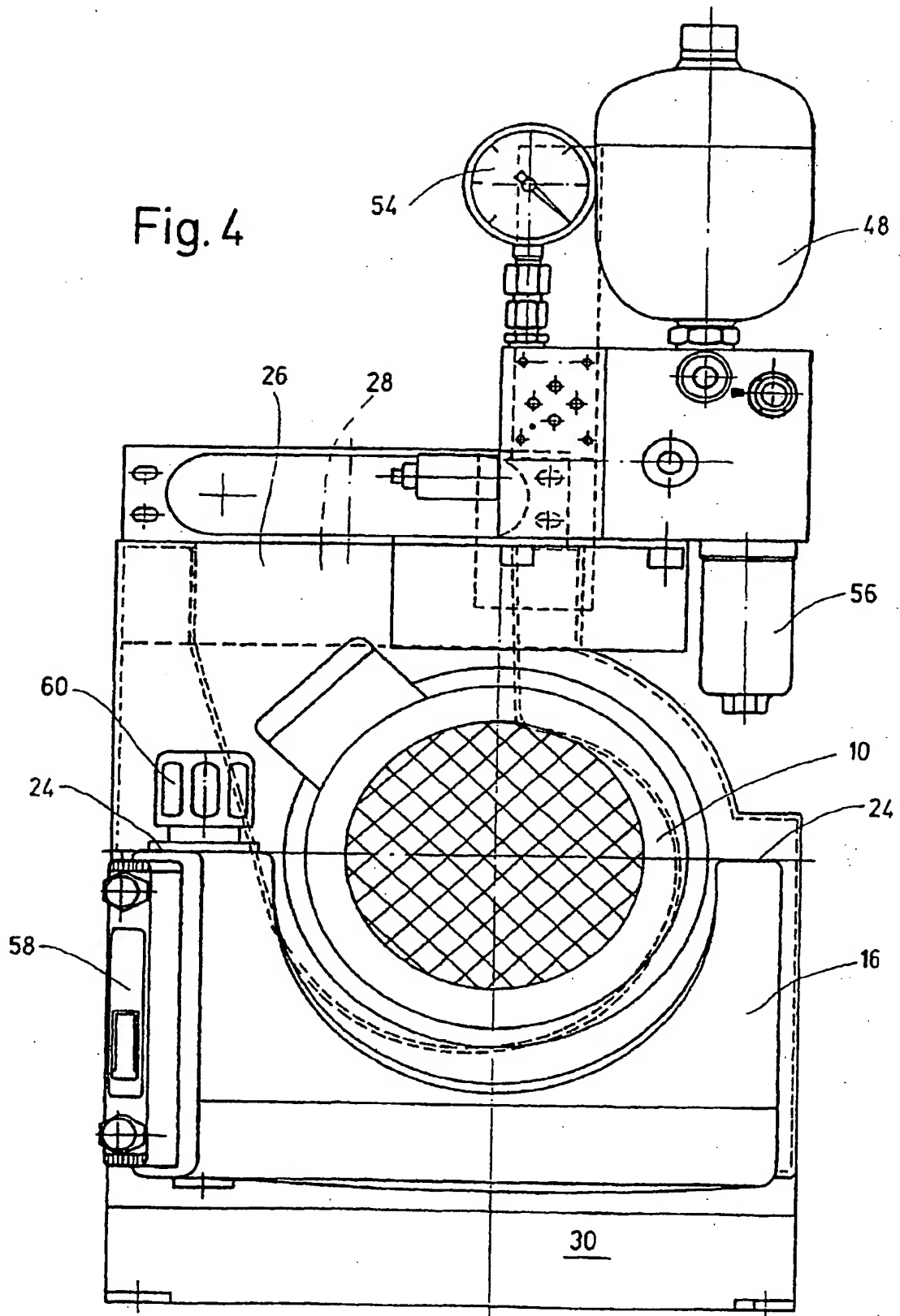


Fig. 4



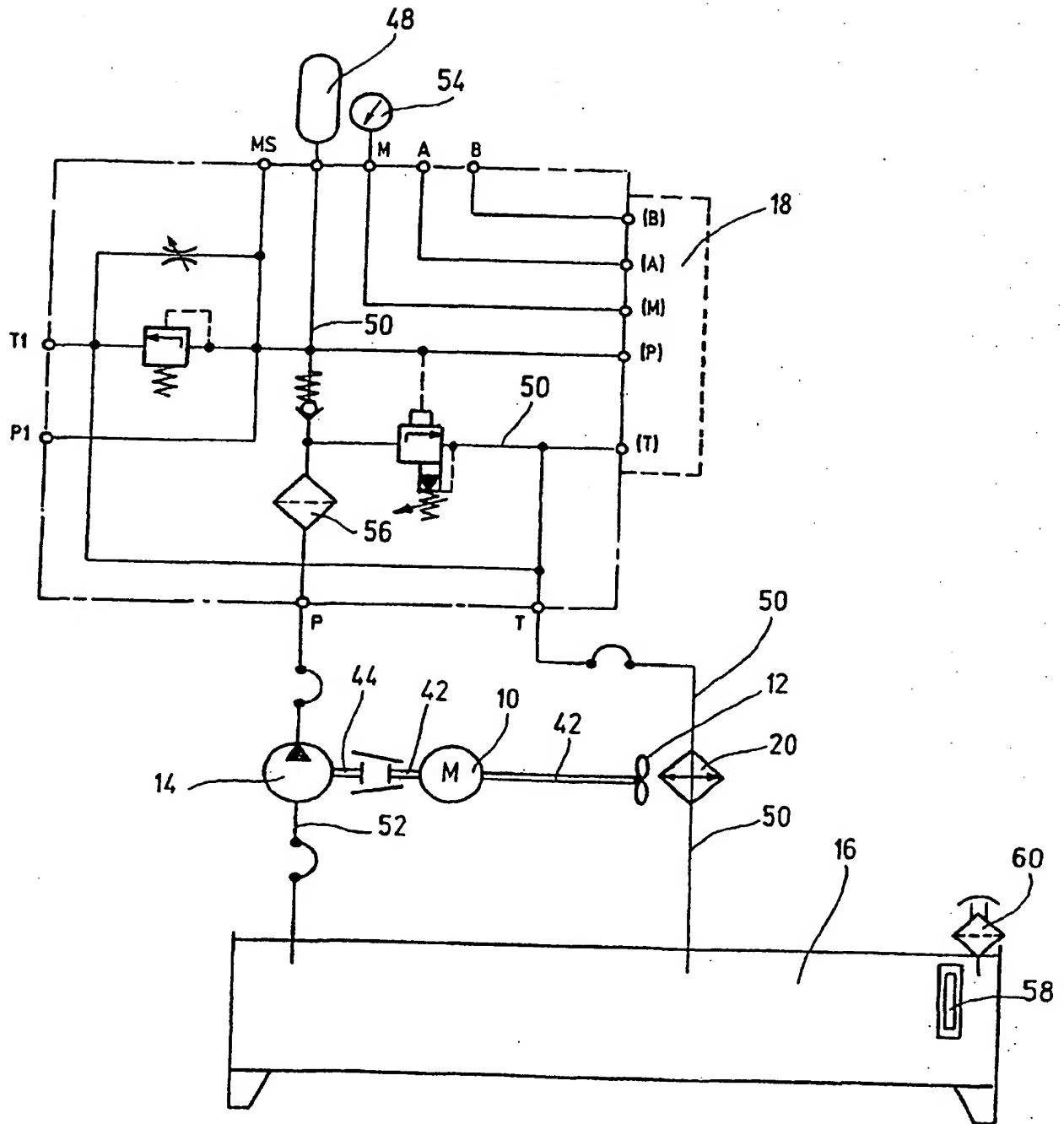


Fig. 5